

CONCEPTUL DE ȘCOLI STEAM

Anatol GREMALSCHI, doctor habilitat, profesor universitar
cercetător științific principal

<https://orcid.org/0000-0001-5295-4613>

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

Liubomir CHIRIAC, doctor habilitat, profesor universitar
cercetător științific principal

<https://orcid.org/0000-0002-5786-5828>

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

Rezumat. În baza analizei experienței acumulate în implementarea abordărilor STEAM în învățământul general, se propune crearea de școli orientate pe studierea aprofundată a disciplinelor respective. Spre deosebire de școlile tip, școlile STEAM vor fi axate nu doar pe formarea competențelor-cheie tradiționale, dar și a celor cerute de profesiile viitorului. Este argumentată necesitatea fundamentării predării-învățării-evaluării pe “Busola de învățare 2030”, elaborată și promovată de Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică și se propun proiecte de planuri-cadru de învățământ ce asigură valorificarea în deplină măsură a tuturor oportunităților oferite de abordările STEAM.

Cuvinte-cheie: școli STEAM, competențe-cheie, competențe specifice societății și profesiilor viitorului, plan-cadru de învățământ STEAM, dotarea școlilor STEAM.

Summary. Based on the analysis of the experience gained in the implementation of STEAM approaches in general education, it is proposed to create schools focused on the in-depth study of the respective subjects. Unlike standard schools, STEAM schools will focus not only on the training of traditional key skills, but also those required by the professions of the future. The need to base teaching-learning-evaluation on the "Learning Compass 2030", developed and promoted by the Organization for Economic Cooperation and Development, is argued, and educational framework plans projects are proposed that ensure the full valorization of all the opportunities offered by STEAM approaches.

Keywords: STEAM schools, key skills, skills specific to society and the professions of the future, STEAM education framework plan, equipping of STEAM schools.

De la școlile tradiționale la școlile STEAM

În prezent, în școlile primare, gimnaziile și liceele din țara noastră predarea și învățarea materiilor de studiu se realizează prin gruparea acestora pe discipline școlare distincte. Cu unele excepții, fiecare disciplină școlară actuală este rigid legată de un anumit domeniu al cunoașterii academice – matematică, fizică, chimie, filologie, istorie, geografie etc., fapt ce nu asigură o integrare autentică a cunoștințelor despre lumea înconjurătoare și nu contribuie la formarea și dezvoltarea competențelor noi, cerute de societatea viitorului.

Comunitățile pedagogice din țările dezvoltate, cu sisteme educaționale afirmate pe parcursul a mai multor decenii, au ajuns la concluzia că formarea și dezvoltarea

competențelor viitorului este posibilă doar prin transformarea școlilor tradiționale în școli noi, denumite școli STEAM (Știință, Tehnologii, Inginerie, Artă, Matematică).

Școlile STEAM se deosebesc de școlile tradiționale prin următoarele caracteristici esențiale:

- procesele de predare-învățare-evaluare a materiilor de studii se bazează pe inter- și trans-disciplinaritate;
- învățarea este una constructivistă, cele mai frecvent utilizate fiind metodele activ-participative de învățare (învățarea în bază de probleme, învățarea în bază de proiecte, învățarea prin investigație, metoda clasei inversate);
- eficacitatea și eficiența proceselor de predare-învățare-evaluare este îmbunătățită prin fundamentarea procesului instructiv pe pedagogia digitală [1], prin alte cuvinte, prin valorificarea în deplină măsură a oportunităților oferite de mijloacele tehnologiei informației și comunicațiilor.

Prezentul concept se bazează pe *Busola de învățare 2030*, elaborată de Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică, care, „prin analogie cu o busolă obișnuită ce orientează un călător, indică cunoștințele, abilitățile, atitudinile și valorile de care elevii au nevoie pentru a-și crea viitorul pe care și-l doresc” [2].

La fundamentarea Conceptului anume pe *Busola de învățare 2030* s-a ținut cont de faptul că „Busola” răspunde la următoarele **întrebări**:

„Cum putem pregăti elevii pentru locurile de muncă care astăzi încă nu au fost create, pentru ca ei să poată folosi tehnologiile care astăzi încă nu au fost inventate, pentru ca ei să poată face față provocărilor societale pe care noi astăzi încă nu ni le putem imagina? Cum am putea pregăti elevii în așa mod, încât în viitor ei să prospere într-o lume interconectată în care ei trebuie să înțeleagă și să aprecieze diferite perspective și viziuni, să interacționeze respectuos cu ceilalți și să întreprindă acțiuni responsabile în scopul asigurării bunăstării personale și a celei sociale?” [2]

și se bazează pe următoarele **constatări**:

„Elevii de astăzi au nevoie de sprijin în dezvoltarea nu numai a cunoștințelor și abilităților cerute de societatea viitorului, ci și de formarea și dezvoltarea unor atitudini și valori care trebuie să-i ghideze către acțiuni etice și responsabile. Elevii de astăzi au nevoie de oportunități pentru dezvoltarea activității și ingeniozității creative, care este absolut necesară pentru a se realiza în plan personal și profesional, pentru a se integra în societatea viitorului” [2].

Scopul acestui articol constă în identificarea principiilor de transformare a școlilor tradiționale în școli STEAM.

Noile competențe ce vor fi formate și dezvoltate de școlile STEAM

Pe lângă competențele-cheie clasice, prevăzute de Codul educației [3], școlile STEAM vor forma și dezvolta competențe noi. Astfel, complementar la școlile tradiționale, școlile STEAM se vor axa pe extinderea și aprofundarea următoarelor capabilități:

- activismului și ingeniozitatea creativă;
- receptivitatea și deschiderea către schimbările sociale, economice și tehnologice;
- adaptabilitatea la diversitatea lumii înconjurătoare;
- capacitatea de a activa cu încredere în sine în situații ambigue sau neîntâlnite anterior;
- reziliența la crizele provocate de factorii naturali și cei umani;
- valorificarea oportunităților oferite de întrepătrunderea științelor și artelor.

În școlile STEAM procesul educațional se va concentra nu doar pe performanța academică, ci și pe starea de bine a elevilor. Școlile STEAM vor eficientiza procesele de formare și dezvoltarea atitudinilor, de edificare și de consolidare a sistemelor de valori ale elevilor așa cum sunt ele definite în Codului Educației și în Curriculumul Național pentru învățământul general. Totodată, complementar la școlile tradiționale, școlile STEAM vor pune accentul pe formarea și dezvoltarea următoarelor atitudini și valori specifice societății și profesiilor viitorului [2]:

- gândire creativă, critică și autocritică;
- gândirea deschisă, creativă, spiritul de obiectivitate, de imparțialitate și de toleranță;
- autonomie și independență în gândire și acțiune;
- adoptarea punctelor de vedere diferite și orientarea în vederea formării propriei viziuni;
- curiozitate și creativitate în elaborarea strategiilor și a planurilor de activitate, în rezolvarea situațiilor de problemă și realizarea acestora;
- tenacitate și perseverență, capacitatea de concentrare, încrederea în forțele proprii, fermitate în realizarea propriului potențial intelectual, asumarea responsabilității pentru propria formare;
- înaintarea și susținerea inițiativelor, disponibilitatea de a aborda sarcini variate;
- dezvoltarea simțului estetic și critic;
- aprecierea rigorii, a ordinii și a eleganței în arhitectura rezolvării situațiilor de problemă, în aplicarea metodelor de rezolvare, în construirea teoriilor și elaborarea proiectelor;
- susținerea argumentat și promovare activă a propriilor idei și opinii;
- motivație puternică pentru studierea STEAM ca domenii relevante pentru viața socială și profesională;
- stimularea și promovarea atitudinilor favorabile față de știință și față de cunoaștere în general;

- cooperarea în calitate de membru al unui grup;
- angajarea în discuții critice și constructive asupra subiectelor STEAM.

Metode de învățare, recomandate școlilor STEAM

În școlile STEAM, proiectele didactice elaborate de profesor trebuie să fie bazate pe aplicarea metodelor de învățare activă, iar situațiile create de profesor trebuie să aibă caracter aplicativ și interdisciplinar, cu utilizarea predominantă a obiectelor didactice digitale interactive. Se recomandă utilizarea următoarelor metode de învățare activă [4, 5]:

1. Instruirea în bază de probleme.
2. Instruirea în bază de proiecte.
3. Instruirea bazată pe cercetare.
4. Instruirea prin metoda clasei inversate.
5. Învățarea autonomă.

În școlile STEAM, predarea-învățarea-evaluarea se va baza pe activitățile comune ale cadrelor didactice și ale elevilor, important fiind nu doar procesul propriu-zis, ci și produsele obținute în cadrul activităților respective. În planificarea, organizarea și desfășurarea procesului de predare-învățare-evaluare, cadrele didactice vor asigura:

- Conexiuni interdisciplinare puternice.
- Utilizarea pe scară largă a metodelor de învățare activă: problematizarea, euristica, proiectul, cercetarea ș.a.m.d.
- Un preponderent caracter aplicativ al sarcinilor didactice (exerciții, sarcini, proiecte ș.a.m.d.).
- Implementarea pe scară largă a abordării „Fă singur” (*Do It Yourself*). Elevii vor crea/ elabora/ construi/ proiecta produse școlare.
- Utilizarea intensivă a tehnologiei informației și comunicațiilor.
- Evaluarea în comun a produselor școlare elaborate de elevi. La evaluări vor participa cadrele didactice, elevii, reprezentanții comunităților locale.
- Cunoașterea din timp de către toți actorii implicați în evaluări a criteriilor de evaluare a produselor elaborate de elevi.

Planuri de învățământ pentru școlile STEAM

Inițial, în școlile STEAM, procesul educațional se va desfășura în baza unor planuri de învățământ, denumite *Planuri de învățământ STEAM*, elaborate conform Planului-cadru, aprobat în fiecare an de către Ministerul Educației și Cercetării. Aceste planuri se vor deosebi însă de cele tradiționale prin:

- creșterea semnificativă a ponderii disciplinelor opționale și a cercurilor școlare STEAM în oferta educațională a școlii;

- implementarea abordărilor STEAM în predarea-învățarea-evaluarea tuturor disciplinelor obligatorii, prevăzute de actualul Plan-cadru.

Accentuăm faptul că în cazul învățământului primar și cel gimnazial, conform planului-cadru aprobat de minister, pentru disciplinele opționale se alocă doar câte 1 oră pe săptămână. Această resursă temporală constituie doar circa 5% din numărul total de ore în cazul învățământului primar și doar circa 3% în cazul învățământului gimnazial. Evident, în acest context, rolul principal în implementarea abordărilor STEAM revine proiectelor interdisciplinare, disciplinelor opționale și cercurilor școlare.

În cazul învățământului liceal, *Planul de învățământ STEAM* se va deosebi de planul de învățământ al unei școli tradiționale prin:

- a) prevalența disciplinelor STEAM în oferta de discipline opționale;
- b) prevalența cercurilor STEAM în oferta de cercuri școlare;
- c) creșterea ponderii proiectelor inter- și transdisciplinare.

În cazurile în care instituțiile de învățământ dispun de condițiile necesare (echipamente STEAM, cadre didactice formate în predarea-învățarea-evaluarea STEAM), ele trebuie să elaboreze și să aprobe în modul stabilit propriile planuri de învățământ, denumite *Planuri de învățământ STEAM aprofundat*.

Planurile de învățământ STEAM aprofundat se vor deosebi de cele tradiționale prin:

- integrarea disciplinelor școlare înrudite;
- diversificarea profilurilor prin crearea de sub-profiluri, de exemplu: matematică-informatică, chimie-biologie, inginerie, arte digitale etc.

În astfel de planuri:

- accentul se va pune pe vocație și mai puțin pe obligativitate – numărul de discipline obligatorii va trebuie să fie cât mai mic;
- se va asigura posibilitatea ca elevul să-și proiecteze propriile trasee educaționale – numărul de discipline la alegere, obligatorii și opționale fiind cât mai mare;
- se va asigura posibilitatea ca elevul să-și stabilească propriul nivel de aprofundare în studierea fiecăreia din disciplinele STEAM.

Evident, planurile pentru învățământul STEAM aprofundat vor reprezenta inovații pedagogice. Aceste planuri vor fi elaborate de școlile respective și organele locale de specialitate în domeniul învățământului și aprobate de minister.

Conceptul de bază al planurilor pentru învățământul STEAM aprofundat se bazează pe abordările propuse în lucrările [6-8]:

1. Fundamentarea noului plan-cadru pe ciclurile de dezvoltare a elevului și nu pe ariile curriculare, așa cum se face în prezent: Achiziții fundamentale (clasele I-III), Dezvoltare (clasele IV-VI), Observare și orientare (clasele VII-IX), Aprofundare (clasele X-XI) și Specializare (clasa a XII-a).

2. Integrarea disciplinelor școlare, atât a celor umanistice, cât și a celor reale, cât și micșorarea numărului acestora.
3. Includerea în planul de învățământ a extensiilor curriculare la alegere – un set de discipline școlare din care, în dependență de profilul de formare ales, elevul trebuie să aleagă un număr prestabilit de discipline. În acest mod, elevului i se oferă posibilitatea să-și individualizeze traseele educaționale.
4. Creșterea ponderii orelor alocate disciplinelor opționale, oferind astfel elevilor posibilitatea de a-și realiza talentele și vocațiile.
5. Reducerea numărului total de ore, oferind astfel elevilor mai mult timp pentru activitățile extrașcolare.

Deși abordările listate mai sus sunt implementate în mai multe țări, în Republica Moldova ele se află deocamdată doar la etapa de discuții academice. În contextul acestor discuții, propunem în calitate de exemplu proiectele de planuri de planuri-cadru de învățământ STEAM aprofundat pentru învățământul primar, gimnazial și liceal.

În cazul claselor primare și gimnaziale, planurile de învățământ STEAM aprofundat se bazează pe integrarea disciplinelor înrudite și creșterea ponderii disciplinelor opționale.

**Tabelul 1. Planul-cadru de învățământ STEAM
aprofundat pentru clasele I-IX**

Disciplina școlară	Ciclul de achiziții fundamentale			Ciclul de dezvoltare			Ciclul de observare și orientare		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1. Limba și literatura română	5	5	5	4	4	4	4	4	4
2. Limba străină I	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3. Limba străină II	0	0	0	0	0	0	2	2	2
4. Matematică și Informatică	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5. Științe	1	1	1	2	2	4	4	4	4
6. Istorie și Geografie	-	-	-	2	2	2	2	2	2
7. Educație artistică	2	2	2	2	2	2	1	1	1
8. Educație fizică	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9. Dezvoltare personală și orientare în carieră	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10. Discipline opționale	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Număr total de ore	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Sursa: Recomandările autorilor în baza tezei de doctor în științe ale educației „Dezvoltarea planului-cadru de învățământ din perspectiva formării competențelor-cheie”, competitor Ana Țibuleac, 2023

În cazul învățământului liceal, planurile de învățământ STEAM aprofundat se for proiecta în baza *extensiilor curriculare*. Din acest set, în dependență de profilul de formare ales, elevul trebuie să aleagă disciplinele dorite, cu un volum total de 10 ore pe săptămână.

Tabelul 2. Planul-cadru de învățământ STEAM aprofundat pentru clasele X-XII

Disciplina școlară	Ciclul de aprofundare		Ciclul de specializare
	X	XI	XII
Trunchiul comun	20	20	20
1. Limba și literatura comparată	2	2	2
2. Limba străină I	2	2	2
3. Limba străină II	2	2	2
4. Matematică și Informatică	2	2	2
5. Istoria și Geografie	2	2	2
6. Educație artistică	1	1	1
7. Educație fizică	2	2	2
8. Dezvoltare personală și orientare în carieră	3	3	3
9. Discipline opționale	4	4	4
Extensii curriculare la alegere	10	10	10
10. Limba și literatura comparată	2	2	2
11. Limbă străină I	1	1	1
12. Limbă străină II	1	1	1
13. Istorie și Geografie	1	1	1
14. Matematică și Informatică	2	2	2
15. Fizică și Astronomie	1	1	1
16. Biologie și Chimie	1	1	1
17. Tehnologii	1	1	1
18. Arte	1	1	1
19. Economie și Finanțe	1	1	1
20. Inventică	1	1	1
Numărul total de ore	30	30	30

Sursa: Recomandările autorilor în baza tezei de doctor în științe ale educației „Dezvoltarea planului-cadru de învățământ din perspectiva formării competențelor-cheie”, competitor Ana Țibuleac, 2023

Conform planului-cadru propus, ponderea orelor alocate disciplinelor la alegere va fi de cca 33%, iar a disciplinelor opționale – de circa 13%. Prin urmare, elevul va avea posibilitatea să-și formeze propriul traseu educațional, luând decizii referitoare la circa 46% din numărul total de ore alocate învățământului liceal.

Dotarea școlilor STEAM

Evident, implementarea abordărilor STEAM necesită în primul rând, o regândire a spațiilor de învățare. În acest sens, se recomandă crearea în școlile STEAM a unor spații educaționale contemporane, inovatoare, flexibile, similare cu spațiile de lucru ale giganților din domeniul tehnologiilor informației și comunicațiilor (Microsoft, Orange, Google etc.). Aceste spații vor include diverse echipamente digitale interactive multimedia, mobilier colorat și atractiv, cu un design diferențiat și adaptabil la multiple utilizări pedagogice. Evident, crearea spațiilor respective va necesita transformări semnificative ale încăperilor actuale ale instituțiilor de învățământ.

Accentuăm faptul că crearea spațiilor moderne de învățare nu ar trebui privită ca o încercare de a refuza la cabinetele (laboratoarele) tradiționale de informatica, matematica, fizica, biologie, geografie ș.a. Pe lângă faptul că aceste cabinete (laboratoare) vor fi dotate conform standardelor în vigoare, ele trebuie digitalizate prin dotări suplimentare: calculatoare de tip tabletă, ecrane inteligente, echipamente multimedia, seturi portabile de instrumente digitale de măsură a diferitor mărimi fizice și chimice.

În cazul școlilor ce activează conform planurilor-cadru STEAM aprofundat, se recomandă și crearea de laboratoare (cabinete) noi, principalele din ele fiind cele de Programare, Tehnologii informaționale, Inteligență artificială, Media digitale, Construire și testare a dronelor, Robotică, Arte digitale ș.a.m.d.

Articol realizat în cadrul proiectului de cercetări științifice „Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)”, inclus în „Program de stat” (2020-2023), Prioritatea IV: Provocări societale, cifrul 20.80009.0807.20, cu suportul financiar oferit de Agenția Națională pentru Dezvoltare și Cercetare

Bibliografie

1. CRISTEA, S. Pedagogia digitală. În: *Didactica Pro*. 2023, nr. 2-3 (138-139), pp. 96-100.
2. *OECD Future of Education and Skills 2030*. OECD Learning Compass 2030. A Series of Concept Notes.
3. *Codul Educației al Republicii Moldova nr. CE152/2014*. Monitorul Oficial nr. 319-324/2014, art. 634.

4. GREMALSCHI, A. *Ghid metodic pentru implementarea metodelor de instruire asistată de calculator*. Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare (PNUD Moldova), 2021.
5. *Materialele Conferinței Internaționale “Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*. Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul în Chișinău), Chișinău, 2021.
6. HADÎRCĂ, M., ȚÎBULEAC (VIVDICI), A. Tendințe globale în educație și impactul lor asupra dezvoltării învățământului din Republica Moldova. În: *Acta et Commentationes, Sciences of Education*. 2021, nr. 1(23), pp. 97-105.
7. HADÎRCĂ, M., ȚÎBULEAC (VIVDICI), A. Reconstrucția planului de învățământ în perspectiva implementării competențelor-cheie în procesul educațional. În: *Univers Pedagogic*. 2023, nr. 1 (77) 2023, pp. 25-32.
8. ȚÎBULEAC, A. *Dezvoltarea planului-cadru de învățământ din perspectiva formării competențelor-cheie*. Teza de doctor în științe ale educației la specialitatea 531.01 Teoria generală a educației, 2023.